

1/1 WPAT - (C) Thomson Derwent

AN - 2001-647506 [74]

XA - C2001-191040

TI - Treatment of hydrocarbon stream containing hydrogen sulfide and mercaptans, comprises contacting with weakly basic aqueous stream and passing basic stream to reactor containing sulfide oxidizing microorganism and oxygen

DC - H04 J01

PA - (PAQU-) PAQUES BIO SYSTEMS BV

- (UNVO) UOP LLC

IN - ARENA BJ; JANSSEN AJ; PITTMAN R

NP - 4

NC - 28

PN - US6306288 B1 20011023 DW2001-74 C10G-019/08 6p *

AP: 1998US-0061661 19980417; 1999US-0426818 19991022

- EP1270704 A1 20030102 DW2003-10 C10G-019/02 Eng #

AP: 2001EP-0115343 20010626

DSR: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR

- JP2003027068 A 20030129 DW2003-20 C10G-019/02 6p #

AP: 2001JP-0191421 20010625

- JP2003226881 A 20030815 DW2003-62 C10G-019/02 6p #

AP: 2001JP-0189890 20010622

PR - 1999US-0426818 19991022; 1998US-0061661 19980417; 2001EP-0115343

20010626; 2001JP-0191421 20010625; 2001JP-0189890 20010622

IC - C10G-019/02 C10G-019/08 B01D-011/04 C02F-003/34 C07C-007/10

C07C-009/08 C07C-009/10 C10G-019/00 C10G-032/00 C10G-053/12

C10L-003/10 C12N-001/00 C12N-001/20

AB - US6306288 B

NOVELTY - A hydrocarbon stream containing hydrogen sulfide and mercaptans is treated by contacting with a weakly basic aqueous stream to extract hydrogen sulfide and mercaptans. The basic stream is passed to a reactor containing sulfide oxidizing microorganism and oxygen to convert hydrogen sulfide to sulfur and mercaptans to disulfides. The sulfur and disulfides are then separated.

- DETAILED DESCRIPTION - Treatment of a hydrocarbon stream containing hydrogen sulfide (H₂S) and mercaptans, involves contacting the hydrocarbon stream with a weakly basic aqueous stream in an extraction column to extract H₂S and mercaptans. The basic stream is separated from the hydrocarbon stream, and a treated hydrocarbon that passes the copper strip test is collected. The basic stream is passed to a reactor and contacted with a sulfide oxidizing microorganism in the presence of oxygen, to convert the H₂S to elemental sulfur and the mercaptans to disulfides. The disulfides are separated from the basic stream, and the basic stream is passed to a first separation zone where the elemental sulfur is separated to give a purified basic stream.

- USE - For treating hydrocarbon stream containing H₂S and mercaptans.

- ADVANTAGE - The method effectively removes hydrogen sulfide and mercaptans from the hydrocarbon stream. The treated liquid hydrocarbon stream contains less than 0.08 g/L sulfur. (Dwg.0/1)

MC - CPI: H04-A06 J01-E02

UP - 2001-74

UP4 - 2001-12

UE - 2003-10; 2003-20; 2003-62

UE4 - 2003-02; 2003-03; 2003-09

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-27068
(P2003-27068A)

(43)公開日 平成15年1月29日(2003.1.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード ⁸ (参考)
C 1 0 G 19/02		C 1 0 G 19/02	4 B 0 6 5
B 0 1 D 11/04		B 0 1 D 11/04	B 4 D 0 5 6
			C 4 H 0 2 9
C 1 0 G 32/00		C 1 0 G 32/00	A
53/12		53/12	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-191421(P2001-191421)

(22)出願日 平成13年6月25日(2001.6.25)

(71)出願人 598055242

ユーオービー エルエルシー

アメリカ合衆国 60017 イリノイズ, デ
ス プレインズ, イースト アルゴンクイ
ン ロード 25, ビー. オー. ボックス
5017

(71)出願人 501253903

ボックス バイオシステムズ ビー. ブ
イ.オランダ, イーエル バルク 8561, テ
ィ. ディイー. ポーストラット 13

(74)代理人 100071478

弁理士 佐田 守雄 (外1名)

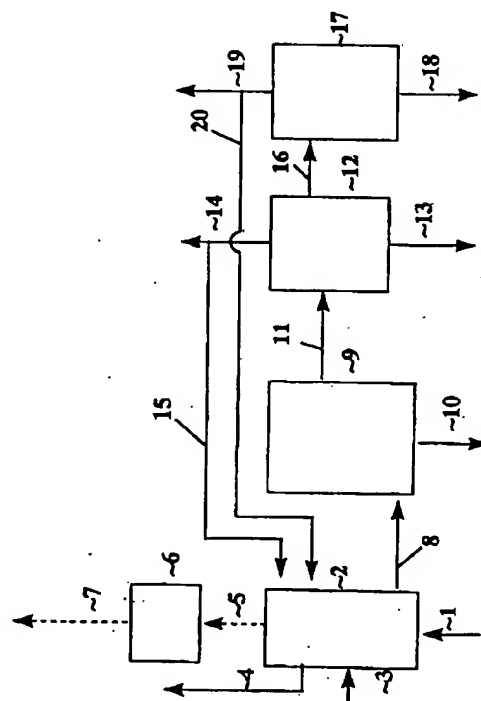
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 炭化水素ストリームから硫黄化合物を除去する方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 炭化水素ストリームから H_2S 及びメルカプ
タンを除去する方法を提供する。

【解決手段】 H_2S 及びメルカプタンを塩基性スト
リームに抽出するために、LPGストリームのような炭化
水素ストリームを抽出カラム2で炭酸水素ナトリウムス
トリームのような弱塩基性ストリームに接触させる。塩
基性ストリームは、 H_2S を硫黄に、及びメルカプタン
をジスルフィドに転化するために、硫黄酸化微生物を含
む反応器9で処理される。後で硫黄及びジスルフィドを
塩基性ストリームから分離ゾーン12、17で分離し、
塩基性ストリームを再利用することができる。処理され
た炭化水素ストリームは銅ストリップテストを合格する
ポイントまで精製され、一方、精製された塩基性ストリ
ームに含まれる単体の硫黄は 0.08 g/l 以下であ
る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 H_2S 及びメルカプタンを含む炭化水素ストリームを処理する方法であって、

a) 炭化水素ストリームを抽出条件下の抽出カラム内で水性の弱塩基性ストリームと接触させて、それによって H_2S 及びメルカプタンを塩基性ストリーム内に抽出するステップと、

b) 炭化水素ストリームから塩基性ストリームを分離して、銅ストリップテストに合格する処理された炭化水素ストリームを回収するステップと、

c) 塩基性ストリームを反応器に流して、十分な酸素が存在する転化条件でそのストリームを硫黄酸化微生物と十分な時間接触させて、 H_2S を元素の硫黄に転化、並びに、メルカプタンをジスルフィドに転化するステップと、

d) 塩基性ストリームからジスルフィドを分離し、塩基性ストリームを単体の硫黄が分離して、含まれる硫黄が 0.08 g/l 以下の精製された塩基性ストリームがもたらされる第1分離ゾーンに流すステップ、を含む方法。

【請求項2】 さらに、ステップ (d) で得られる塩基性ストリームが、すべての残留ジスルフィドが精製された塩基性ストリームから分離される第2の分離ゾーンに流されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 さらに、精製された水性のストリームの少なくとも一部が抽出カラムに再循環されることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 塩基性ストリームが重量で 1 ppm から 500 ppm の範囲の炭化水素を含んで反応器に入る請求項1記載の方法。

【請求項5】 炭化水素ストリームが C_3 及び C_4 炭化水素を含む LPG ストリームであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】 ステップ (a) の塩基性ストリームが約 7.5 から約 14 の範囲の pH を有している請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】 水性の塩基性ストリームが炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム及び水酸化アンモニウムで構成されるグループから選択される塩基性化合物を含有する請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】 抽出条件が約 20°C から約 50°C の範囲の温度と、約 $30:1$ から約 $0.01:1$ の範囲の塩基性化合物対炭化水素の重量比、約 100 から約 2500 kPa の範囲の圧力を含み、そして、ステップ (c) での接触時間が約 15 分から約 10 時間の範囲で変化する請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】 ステップ (c) における転化条件が約 20°C から約 50°C の範囲の温度と、約 0.4 から約 2.0 の範囲の $O_2/\text{総S}$ のモル比、そして約 7.1 から約 10.5 の範囲の pH を含む請求項1記載の方法。

【請求項10】 炭化水素ストリームが液体であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は炭化水素ストリームから H_2S 及びメルカプタンなどの硫黄化合物を除去するための方法に関するものである。この方法は炭化水素ストリームから H_2S 及びメルカプタンを抽出するために炭化水素ストリームを炭酸水素ナトリウム溶液などの水性の弱塩基性ストリームと接触させるステップを含んでいる。そして、塩基性ストリームは H_2S を硫黄に、そしてメルカプタンをジスルフィドに転化するために微生物と酸素を含む反応器に流される。硫黄とジスルフィドは塩基性ストリームから分離され、この塩基性ストリームは再循環されて、新しい炭化水素ストリームを処理するために用いることができる。

【0002】

【従来の技術】 メルカプタンなどの硫黄化合物を含む炭化水素ストリームは通常サワー炭化水素ストリームと呼ばれている。これらの炭化水素ストリームを使用可能な状態にするために、石油精製業界ではこれらのストリームを2つの方法のいずれか1つを用いて処理している。1つの方法は、メルカプタンをジスルフィドに転化するために、反応条件下で空気などの酸化剤の存在下でサワー・ストリーム（通常は液体ストリーム）を酸化触媒及びアルカリ性作用物質と接触させる方法である。これらのサワー炭化水素ストリームを処理するもう1つの方法は、メルカプタンをジスルフィドに転化するために、炭化水素ストリームを強塩基性溶液と接触させ、メルカプタンを塩基性溶液内に抽出して、それによってメルカプチドをつくり、その後、塩基性溶液を取り出してそれを酸化触媒、アルカリ性作用物質、及び空気などの酸化剤と接触させて再生する方法である。これらのジスルフィドは塩基性溶液から分離され、この塩基性溶液は再循環されて新しい炭化水素ストリームからさらにメルカプタンを抽出するために用いられる。第1のタイプの方法は米国特許第3,108,081号、第4,156,641号、第4,913,802号、第4,290,913号及び第4,337,147号などの多数の米国特許で開示されている。メルカプタンがアルカリ性溶液で抽出される方法は米国特許第2,853,432号、第2,291,020号、第2,988,500号及び第3,408,287号に開示されている。

【0003】 液体炭化水素ストリームが H_2S が含まれている場合は、メルカプタンが抽出されて酸化されるか、あるいは1つのステップでジスルフィドに酸化される前に、これを分離して取り除く必要がある。この分離工程は通常その炭化水素ストリーム内に存在している H_2S を除去するためにそのストリームを塩基性溶液あるいは

吸着剤と接触させるステップを含んでいる。例えば、米国特許出願第4,562,300号はアルカリが約5～50重量%のアルカリ溶液を用いて炭化水素留出物からメルカプタンを抽出する工法を開示している。アルカリ性物質は水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、及び水酸化カリウムなどが含まれる。これらのアルカリ性物質は非常に強い塩基である。また、米国特許出願第4,666,689号は炭化水素ストリームを水酸化ナトリウム溶液などのアルカリ性溶液と接触させる工法を開示している。最後に、米国特許第5,354,545号で H_2S などの硫黄化合物をガス性流出物から除去することが開示されている。このガス状排出ストリームは最初に塩基性水溶液と接触させられ、次にその水溶液は生物反応器で処理され、これによって、塩基性溶液を再生成するために、 H_2S を単体の硫黄に転化する。再循環塩基性溶液が0.1から50g/lの範囲の硫黄を含んでいる場合に、 H_2S の除去における効果が観察されることが米国特許第5,354,545号において開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記の従来の技術は、 H_2S 及びメルカプタンを液体炭化水素ストリームから同時に除去するものではなかった。本発明は、 H_2S 及びメルカプタンを液体炭化水素ストリームから同時に除去するための方法を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本出願人らは、 H_2S （硫化水素）とメルカプタンを同時に除去するために、 H_2S とメルカプタンの両方を含む液体炭化水素ストリームが弱塩基性溶液、例えば炭酸水素化合物溶液と接触させられる方法を開発した。そして H_2S とメルカプタンを含む塩基性溶液はバイオリアクター内で処理され、その溶液は酸素の存在の下で硫黄酸化微生物と接触させられる。 H_2S は単体の硫黄に転化されるのに対して、メルカプタンはジスルフィドに転化される。このリアクター（反応器）内の酸素レベルはこれらの最終生成物が得られるように制御される。その後、硫黄とジスルフィドは水性のストリームから除去され、そのストリームは再循環され、さらに新しい液体炭化水素ストリームから硫化水素及びメルカプタンを抽出するために用いられる。処理された炭化水素ストリームはこの段階で基本的に硫化水素及びメルカプタンの含有量がかなり少なくなっており、種々の用途に使用することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明による1つの実施の形態は以下のステップ、つまり：

a) 抽出カラム内において抽出条件下で炭化水素ストリームを水性の弱塩基性ストリームと接触させて、それによって、塩基性ストリーム内に H_2S 及びメルカプタン

を抽出するステップ；

b) 塩基性ストリームを炭化水素ストリームから分離して、銅ストリップテストに合格する処理された炭化水素ストリームを回収するステップ；

c) 塩基性ストリームを反応器に流し、十分な量の酸素の存在下で、そのストリームを硫黄酸化微生物と十分な時間接触させて、 H_2S を単体の硫黄に、メルカプタンをジスルフィドに酸化するステップ；

d) ジスルフィドを塩基性ストリームから分離し、塩基性ストリームを第1分離ゾーンに流し、そのゾーンで単体の硫黄を塩基性ストリームから分離して、含まれる硫黄が0.08g/l以下の精製された塩基性ストリームを得るステップ、を含む方法である。

【0007】別の実施の形態において、硫黄は第1分離ゾーンで分離され、ジスルフィドは第2分離ゾーンで分離される。反応器に入る塩基性ストリームが一定の炭化水素類が含まれていてもよい。

【0008】上記の及びその他の目的ならびに実施の形態は本発明を詳細に説明によってより明かになるであろう。

【0009】本発明による方法によって処理できる炭化水素ストリームは広い範囲にわたり、通常は2から30個の炭素原子を有する炭化水素で、液体ストリームとガス・ストリームの両方を含んでいる。具体的な実例としてはほとんどの場合 C_3 から C_4 の炭化水素を含み、通常液化石油ガス（LPG）と呼ばれるものがある。他の例としてはガソリン炭化水素ストリーム、ナフサ炭化水素ストリーム、ディーゼル炭化水素ストリーム及びエチレンまたはペンタン（ C_5 ）など主に単一成分を含むストリームを含んでいる。通常、これらの炭化水素ストリームは5から約5000ppmの範囲の H_2S 及び5から5000ppmの範囲のメルカプタンを含んでいる。

【0010】処理すべき炭化水素ストリームは、水性のストリーム内に H_2S 及びメルカプタンを抽出するために、水性の弱塩基性ストリームと抽出条件下で接触させられる。弱塩基性ストリームとは、（標準的な化学テキストに定義されているように）水中に僅かにしか解離されない化合物を含むストリームの意味である。これらの化合物類は炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、リン酸ナトリウム、水酸化アンモニウム、炭酸カリウム、炭酸水素カリウム、炭酸アンモニウム、炭酸水素アンモニウム、リン酸アンモニウムなどを含んでいる。強塩基、例えば水酸化ナトリウムなど完全に解離する化合物は本発明により実際に使用される塩基性化合物には含まれない。

【0011】炭化水素ストリームと水性の弱塩基性ストリーム（以下、単に「塩基性ストリーム」とも称す）との接触は、抽出器または抽出カラムとして周知の容器を使用して、先行技術として公知の手段を用いることによって行うことができる。その抽出器は通常2つのストリ

ーム間の接触を増大させるために、多数のトレイや充填床を含んでいる。これらのトレイや床は通常平衡ステージと呼ばれ、抽出器は通常は1～20の平衡ステージを含んでいる。2つのストリームは並流か向流かいずれでも接触させることができる。一般的には、こうした抽出器で使用される抽出条件は20℃から50℃の範囲の温度、30:1から0.01:1の範囲の炭化水素に対する塩基性化合物の重量比、そして100から2500 kPaの範囲の圧力などである。なお塩基性ストリームの強度はこの方法の抽出過程ではさらに強くてもよく、その後で水を用いてpHをその方法の以後の部分で用いられる微生物が適合できる7.1から10.5の範囲に希釈することが可能である。

【0012】精製された炭化水素ストリームはこの時点で塩基性ストリームから分離され、回収される。この炭化水素ストリームはその炭化水素ストリームから残留水及びある種の硫黄化合物を除去するために、炭素床などの吸着床あるいは別タイプの乾燥床を通じて流すこともできる。精製された炭化水素ストリームはASTMD-130、D-1838、及びD-2420法で定義されている銅ストリップ腐食テストに通すことも必要である。銅ストリップテストは、炭化水素ストリーム中の銅を腐食できる成分の存在を検出するテストである。銅ストリップテストを合格すること、つまり腐食が最小限であることは、貯蔵や輸送などで用いられ、銅または銅合金で構成されている多くの継ぎ手及び接合部を用いても問題が生じないことを保証するものである。

【0013】この時点で HS^- 及びメルカプチド・イオンにそれぞれ転化された硫化水素及びメルカプタンを含む塩基性ストリームはチオバシルス (Thiobacillus) 属及びチオミクロスピラ (Thiomicrospira) 属の培養体などの微生物を含む反応器に流される。これらの微生物は米国特許第5,354,545号に述べられており、引用として本明細書に組み入れらる。これらのバクテリアは酸素の存在下で硫化物を単体の硫黄に酸化することができる。

【0014】この反応器内で、微生物、つまり、バクテリアは硫化物 (HS^-) を単体の硫黄に転化する。同時に、メルカプチド (RS^-) はジスルフィドに転化される。何か特定の機序や理論に拘束される意図はないが、メルカプチドは化学的に、つまりバクテリアに手助けされずに、ジスルフィドに転化されるようである。しかしながら、バクテリアによりメルカプチドのジスルフィドへの部分的酸化はある程度起きている可能性はある。つまり、メルカプチドからジスルフィドへの生物学的転化と化学的転化の両方が起きている可能性があるが、主な転化経路は化学的なものであると考えられる。

【0015】硫化水素を硫黄に、そしてメルカプタンをジスルフィドに転化させるためには、塩基性ストリームを微生物及び酸素と十分な時間接触させる必要がある。

硫化物イオンを単体の硫黄に、そしてメルカプチドをジスルフィドに転化するために、反応器に送られる酸素の量が制御される。空気かあるいは別の酸素供給源から得られる酸素の量は、通常、0.4～2.0モル O_2 /モルS (総硫黄) の範囲である。一般的に、この時間は15分から10時間の範囲であり、好ましくは2時間から5時間の範囲である。塩基性ストリームは、バッチ工法または連続工法で処理できるが、連続工法の方が好ましい。他の硫黄及びメルカプチドの転化条件は20℃から50℃の範囲の温度、7.1から10.5の範囲のpH、及び大気圧 (あるいは、例えば100から1,000 kPaの範囲のより高い圧力) をなどである。

【0016】なお、塩基性ストリーム内に一定量の炭化水素類が存在する場合があることも指摘する必要がある。これは塩基性ストリームの不完全な分離やその塩基性溶液内での部分的溶解性のいずれかの結果である。炭化水素類の量は少なく、通常は重量で1ppmから500ppmの範囲である。驚くべきことに、バクテリアは炭化水素類の存在下でも機能することができる。

【0017】 H_2S から硫黄に、そしてメルカプタンからジスルフィドへの転化が達成されると、塩基性ストリーム中の硫黄成分及びジスルフィド成分を除去するために、さらに塩基性ストリームが処理される。ジスルフィドは水にあまり溶解しないため、十分な量のジスルフィドがある場合は、ジスルフィドの層が塩基性ストリームまたは溶液の上面に形成される。このジスルフィドの層は、先行技術で公知のいずれかの手段によって除去することが可能である。

【0018】次に、塩基性ストリームは反応器から第1の分離ゾーンに流され、そこで、その単体の硫黄が通常過法、あるいは、固体を液体から分離するための他の公知のなんらかの方法によって水性ストリームから分離される。

【0019】一部の例では、ジスルフィドは反応器内では塩基性ストリームから分離されない。例えば、ジスルフィドの濃度は液滴しか形成されないような場合であれば、ジスルフィドは水性ストリーム全体にわたって分散されており、水溶液相から吸い上げたり、取り出したりすることができない。こうした場合、第1の分離ゾーンからの溶出物は第2の分離ゾーンに流れ、そこでジスルフィドオイルは水性ストリームから分離される。これは溶媒を用いて沈降または抽出で行うことができ、これらの技術は両方とも技術的に公知のものである。反応器中でジスルフィド層が取り出される場合でも、ジスルフィドをより完全かつ確実に除去して、その水性ストリームの一部が抽出器に循環された場合にその炭化水素ストリームの汚染を防ぐために第2分離ゾーンにおいてさらに精製することがは好ましい場合もある。その時点で、精製された塩基性ストリームは廃棄することも可能であり、あるいはその少なくとも一部を抽出器に再循環して

硫化水素及びメルカプタンを抽出するためにさらに新しい液体炭化水素ストリームと接触させることも可能である。

【0020】精製した塩基性ストリームの一部は抽出ステップに再循環して、新しい炭化水素ストリームと接触できるように、精製ストリームに含まれる単体の硫黄を0.08g/l以下にする必要がある。この量に硫黄レベルを調整することで、精製した炭化水素ストリームは銅ストリップ腐食テストを確実に通過することができるようになる。

【0021】図1は本発明の1つの実施形態を示すものである。図1に示すように、 H_2S 及びメルカプタン不純物を含む炭化水素ストリームはライン1を介して抽出カラム2に流れ、そこでライン3を介してカラム2に流入する塩基性ストリームと接触させられる。抽出カラム2において、 H_2S 及びメルカプタンは炭化水素ストリームから塩基性ストリームに抽出される。精製された炭化水素ストリームはライン4を介して取り出され、回収される。オプションとして、炭化水素ストリームはライン5を介して取り出され、何らかの水分不純物及びある種の残留硫黄化合物を除去するために吸着床6に流され、その後ライン7を介して取り出され、回収される構成も可能である。

【0022】その水性ストリームはライン8を介して抽出カラム2から取り出され、反応器9に流され、そこで酸素の存在下で硫黄酸化微生物と接触させられ、これによって H_2S が硫黄に、そしてメルカプタンがジスルフィドにそれぞれ転化される。ジスルフィドオイルが水性相の上部に1つの層を形成する場合、それはライン10を介して引き出される。

【0023】水性ストリームはライン11を介して反応器9から第1の分離ゾーン12に流され、そこで、単体の硫黄は水性ストリームから分離される。硫黄はライン13を介して除去され、水性ストリームはライン14を介して取り出される。水性ストリームの一部あるいは全てはライン15を介して抽出カラム2に再循環することができる。

【0024】さらに上記水性相がジスルフィドを含む場合、水性ストリームはライン16を介して第2分離ゾーン17に取り出され、その分離ゾーンでジスルフィドが沈降、抽出または他の知られた手段によって水溶ストリームから分離される。ジスルフィドはライン18を介して除去され、水性ストリームはライン19を介して取り出される。その水性ストリームの一部はライン20を介して抽出カラム2に再循環される。

【0025】以下の実施例は本発明の説明のために提示

するものであり、添付請求項に述べられる本発明の広い範囲を過当に限定する意図はない。

【0026】

【実施例】実施例1

900ppmの H_2S と200ppmのメルカプタンを含むLPG供給ストリームを大気温度(24℃)、LPG供給質量流量が375g/hr、炭酸水素溶液供給質量流量が1080g/hr、圧力が1034kPa(150psi)及び炭化水素に対する炭酸水素溶液の重量比が2.8の処理条件下で作動される単一ステージ抽出器カラム内で炭酸水素ナトリウム溶液と接触させた。水性ストリームは炭化水素ストリームから分離された。炭化水素ストリームの分析を行ったところ、 H_2S の100%そしてメルカプタンの60%が炭化水素ストリームから抽出された。

【0027】次に、水溶性ストリームをチオバシルス(Thiobacillus)・バクテリアを含むバイオリアクターに流した。このリアクター(反応器)を大気温度(24℃)、pH9.0及び O_2/S のモル比が0.5:1から1.0:1.0の条件下で作動させた。このバイオリアクターからの流出物を分析したところ、すべての H_2S が選択率75%で硫黄に、選択率20%で硫化物に、選択率5%でチオ硫酸塩にそれぞれ転化されることが示された。85%以上のメルカプタンは、選択率75%でジスルフィドに転化された。

【0028】

【発明の効果】本発明により、米国特許出願第5,354,545号とは対照的に、弱塩基溶液が H_2S 及びメルカプタンを液体炭化水素ストリームから抽出するために使用することができる。また、少量の炭化水素が水性ストリームに存在する場合でさえもバクテリアが機能することも驚くべき点である。また、本発明による処理された水性ストリームは、単体の硫黄の含有量を0.08g/l以下にすることができる。

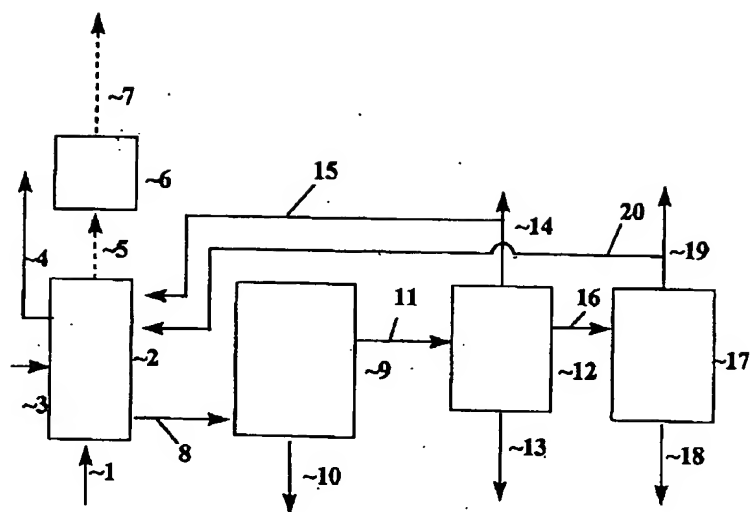
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の炭化水素ストリームから H_2S 及びメルカプタンの抽出及びその後の水溶性ストリームの精製の1つの実施形態を示すフロー概略図である。

【符号の説明】

- 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20 ライン
- 2 抽出カラム
- 6 吸着床
- 9 反応器
- 12 第一分離ゾーン
- 17 第二分離ゾーン

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

C 1 0 L 3/10

C 1 2 N 1/00

識別記号

F I

C 1 2 N 1/00

C 1 0 L 3/00

テーマコード (参考)

R

B

(72)発明者 ラスティ ピットマン
アメリカ合衆国 イリノイズ, デス プレ
インズ, イースト アルゴンクイン ロー
ド 25 ユーオーピー エルエルシー内

(72)発明者 ブレイズ ジェイ. アレナ
アメリカ合衆国 イリノイズ, デス プレ
インズ, イースト アルゴンクイン ロー
ド 25 ユーオーピー エルエルシー内

(72)発明者 アルバート ジェイ. ジャンセン
オランダ, イーエル バルク 8561, テ
ィ. ディイー. ポーストラット 13 パッ
クス バイオシステムズ ビィ. ブィ. 内

Fターム(参考) 4B065 AA01X BB11 BB22 BC06

CA56

4D056 AB01 AB17 AC22 AC30 DA01

DA02 DA04 DA05

4H029 DA04 DA14